

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50613/2023
(22) Anmeldetag: 31.07.2023
(45) Veröffentlicht am: 15.03.2025

(51) Int. Cl.: **G01B 7/04** (2006.01)
G01B 11/04 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 4120216 A1
EP 3896013 A1
EP 0753472 A1

(73) Patentinhaber:
LISEC Austria GmbH
3353 Seitenstetten (AT)

(72) Erfinder:
Haselmayr Franz
3353 Seitenstetten (AT)

(74) Vertreter:
BEER & PARTNER PATENTANWÄLTE KG
1070 Wien (AT)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Positionieren von Werkstücken**

(57) Zum Positionieren von Werkstücken (2) auf einem Fördermittel (3) wird die Lage des Werkstückes (2), welches mit dem Fördermittel (3) bewegt wird, mit Hilfe von dem Fördermittel (3) zugeordneten Markierungen (11) erfasst. Dabei wird zunächst die Ausgangsposition des Werkstückes durch einen Sensor erfasst. Dann wird zum Erfassen der Ist-Position die Zahl von dem Fördermittel (3) zugeordneten Markierungen (11), die sich an wenigstens einem stillstehenden Lesekopf (10) vorbeibewegt haben, erfasst. Insbesondere werden auf einem mit dem Fördermittel (3) verbundenen Maßband vorgesehene Markierungen (11) verwendet.

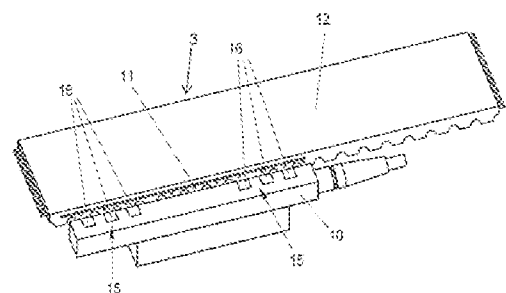


Fig. 7

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Positionieren von Werkstücken auf einem Fördermittel und eine Vorrichtung, mit der das Verfahren durchgeführt werden kann.

[0002] Im Stand der Technik ist das genaue Positionieren von Werkstücken, insbesondere Glasscheiben oder Isolierglas-Rohlingen, eine häufig zu lösende Aufgabe, damit das Werkstück für das Bearbeiten an der richtigen Stelle steht. Hierzu ist es bekannt, auf einem Fördermittel (beispielsweise einem Zahnriemen) stehende Werkstücke zu bewegen, wobei die Position durch einen Servoantriebsmotor erfasst wird. Wenn steife und genaue Zahnriemen verwendet werden, kann über eine spielfreie Verzahnung mit Hilfe von Zahnriemenscheiben und spielarmen Getrieben die Position des Werkstückes erfasst werden.

[0003] Zusätzlich kann die Position von Werkstücken an einer Umlenkrolle, über die ein endloses Fördermittel geführt ist, erfasst werden. Dabei ist angestrebt, den Einfluss einer Dehnung des Fördermittels (beispielsweise ein Zahnriemen) und ähnliches möglichst gering zu halten.

[0004] Bekannt ist es auch, an dem zu transportierenden und zu positionierenden Werkstück einen mit Hilfe von Zahnstangen- oder Kugelgewindespindelantrieben betätigten Hilfsantrieb, beispielsweise über einen Saugkopf, festzulegen.

[0005] Problematisch bei den bekannten Fördereinrichtungen mit Fördermitteln in Form von Riemen und/oder Bändern ist es, dass diese bei Belastung, beispielsweise durch das Gewicht des Werkstückes, mehr oder weniger stark gedehnt werden. Aufgrund dieser Dehnung des Fördermittels lässt sich ein auf dem Fördermittel stehendes oder liegendes Werkstück nicht genau positionieren. Dies ist insbesondere problematisch, wenn beim Positionieren des Werkstückes Hin- und Her-Bewegungen ausgeführt werden müssen, was besonders bei schweren Werkstücken problematisch ist und zu ungenauen Positionierungen des Werkstückes führt.

[0006] Schließlich führen Fertigungstoleranzen bei Fördermitteln, wie Förderbändern, zu ungenauen Positionierungen von Werkstücken.

[0007] Fördermittel mit Fördergliedern in Form von Förderbändern, mit denen Glasscheiben oder Isolierglas-Rohlinge transportiert werden, sind aus AT 515 212 B1 oder EP 3 433 576 B1 bekannt. Die bekannten Fördermittel lösen die eingangs geschilderte Problematik allerdings nicht.

[0008] Im Stand der Technik wurden auch Vorschläge gemacht, die Dehnung von Fördermitteln mit Förderbändern als Förderglied zu ermitteln. Beispielsweise wird auf WO 2022/199760 A1 und WO 2022/156848 A1 verwiesen.

[0009] Aus DE 41 20 216 A1 ist ein Verfahren zur Bestimmung der Werkstückposition bei einem Förderbandofen bekannt, bei dem Werkstücke vor dem Eintritt in einen Ofenraum auf ein Förderband in einer Aufgabeposition aufgegeben werden, durch den Ofenraum kontinuierlich oder diskontinuierlich auf dem Förderband bewegt werden und nach dem Verlassen des Ofenraums vom Förderband entnommen werden. An dem Förderband sind Markierungspunkte vorgesehen. Der Abstand der Aufgabestelle eines Werkstückes von einem benachbarten Markierungspunkt wird durch Abtasten mittels eines ortsfesten Sensors erfasst und die zurückgelegte Wegstrecke des Markierungspunktes während eines Vorschubes des Förderbandes ermittelt. Anschließend wird die Position des Werkstückes aus der zurückgelegten Wegstrecke des Markierungspunktes und aus dem Abstand zwischen Markierungspunkt und Aufgabestelle des Werkstückes bestimmt.

[0010] EP 3 896 013 A1 beschreibt eine Positionsinformationsverarbeitungsvorrichtung für ein Förderband, wobei die Vorrichtung eine Vielzahl von Magnetreihen, die an voneinander beabstandeten Positionen in einer Umfangsrichtung innerhalb oder auf einer Oberfläche des Bandkörpers des Förderbandes angeordnet sind, umfasst. Jede Magnetreihe enthält dabei eine Vielzahl von Magneten, wobei jeder der Vielzahl von Magnetreihen eine Polanordnung bildet und sich die Vielzahl von Magnetreihen in der Polanordnung voneinander unterscheiden. Die Positionsinformationen werden durch eine Anordnung der jeweiligen Pole der Vielzahl von Magneten bereitgestellt. Die bekannte Vorrichtung weist weiters eine magnetische Sensoreinheit und eine Verarbei-

tungseinheit auf. Die Magnetsensoreinheit ist so konfiguriert, dass sie die jeweiligen Pole der Vielzahl von Magneten erfasst, die dann in der Verarbeitungseinheit zu einer Position verarbeitet werden.

[0011] EP 0 753 472 A1 offenbart ein Verfahren zur induktiven Überwachung eines Fördergurtes mit in Abständen zueinander eingelegten, elektrischen Sendern aus integrierten Schaltkreis-Transpondern und mit mindestens einer außerhalb des Gurtes ortsfest angeordneten Sende- und Empfangseinrichtung.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung vorzuschlagen, mit denen Werkstücke, die auf einem Fördermittel transportiert und bewegt werden, genau und fehlerfrei erfasst werden.

[0013] Gelöst wird diese Aufgabe einerseits mit einem Verfahren, das die Merkmale des unabhängigen, auf das Verfahren gerichteten, Anspruches verwendet, und andererseits mit einer Vorrichtung, die die Merkmale des unabhängigen, auf die Vorrichtung gerichteten, Anspruches aufweist.

[0014] Dadurch, dass bei der Erfindung dem Fördermittel Markierungen zugeordnet sind und die Markierungen durch wenigstens einen stillstehenden Lesekopf erfasst werden, ist es möglich, die genaue Position des Werkstückes auf dem Fördermittel aufgrund der Zahl der Markierungen, die vom Lesekopf erfasst wurden, zu ermitteln.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren kann bei Fördermitteln, die ein endloses Förderglied oder ein endliches Förderglied aufweisen, angewendet werden. Beispiele für Fördermittel sind Förderbänder, Flachriemen, Zahnriemen, Keilriemen und Ketten.

[0016] Bei der Erfindung wird ein mit dem Fördermittel verbundenes Maßband, auf dem die Markierungen vorgesehen sind, verwendet.

[0017] Dieses Maßband ist ein längselastisches Maßband, das sich zusammen mit dem Fördermittel dehnen kann.

[0018] Im Rahmen der Erfindung ist es möglich und bevorzugt, Änderungen des Abstandes zwischen Markierungen, die an dem Fördermittel oder an dem mit dem Fördermittel verbundenen Maßband vorgesehen sind, zu erfassen und beim Ermitteln der Position des Werkstückes, das auf dem Fördermittel transportiert und positioniert wird, zu berücksichtigen. Dabei ist es bevorzugt, dass unterschiedlich große Änderungen des Abstandes zwischen aufeinanderfolgenden Markierungen gewichtet werden, wobei bevorzugt ist, dass Änderungen des Abstandes zwischen aufeinanderfolgenden Markierungen im Bereich des Schwerpunktes des transportierten Werkstückes beim Gewichten betont („gewichtet“) werden. So wird berücksichtigt, dass Dehnungen des Fördermittels - und damit Änderungen des Abstandes zwischen aufeinanderfolgenden Markierungen - vorwiegend im Bereich des Schwerpunktes von auf dem Fördermittel transportierten Werkstücken auftreten.

[0019] Beim Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Ausgangsposition des Werkstückes auf dem Fördermittel genau und spielfrei mit Hilfe eines dem Fördermittel zugeordneten Sensors erfasst. Dabei wird so gearbeitet, dass nach dem Erfassen der Ausgangsposition des Werkstückes durch den Sensor das Positionieren des Werkstückes mit Hilfe der Markierungen, die beispielsweise auf dem Maßband vorgesehen sind, und des Lesekopfes ausgeführt wird.

[0020] Bei der Erfindung ist es von Vorteil, dass es wegen der Markierungen an dem Fördermittel - wobei diese Markierungen auf einem Maßband angeordnet sein können - mit Hilfe von wenigstens einem Lesekopf, der im Bereich entlang des Fördermittels, beispielsweise unterhalb des Fördergliedes des Fördermittels, auf welchem das Werkstück angeordnet ist, möglich ist, die Position und Änderungen der Position des Werkstückes an einer Messstelle zu erfassen. Dies erlaubt es, das Werkstück auf dem Fördermittel genau zu positionieren.

[0021] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ebenso wie bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es von Vorteil, dass keine externen Aufbauten erforderlich sind. Bewegungen des Fördermittels - und damit die Position des Werkstückes auf dem Fördermittel - werden ohne externe

Aufbauten mit Hilfe der dem Fördermittel zugeordneten Markierungen und dem wenigstens einem Lesekopf spielfrei und genau erfasst.

[0022] Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung haben auch den Vorteil, dass bei Hin- und Her-Bewegungen ein „Umkehrspiel“ des Fördermittels berücksichtigt wird und das „Umkehrspiel“ nicht zu Fehlpositionierungen führt.

[0023] Im Rahmen der Erfindung ist es möglich, dem Fördermittel mehrere Leseköpfe zuzuordnen, damit besonders große Werkstücke gemäß der Erfindung (Verfahren und Vorrichtung) genau positioniert werden können.

[0024] Dabei kann vorgesehen sein, dass eine übergeordnete Recheneinheit die Messergebnisse der mehreren Leseköpfe gewichtet und den Antrieb für das Fördermittel steuert.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist der wenigstens eine Lesekopf unterhalb des Obergurtes eines Fördergliedes des Fördermittels angeordnet. So kann der Lesekopf Positionsänderungen (= Bewegungen des Fördergliedes) und die unterschiedlichen Spannungen (= Längenänderungen im Förderglied) über die dem Fördermittel zugeordneten Markierungen erfassen.

[0026] Für den Antrieb des Fördermittels kann vorgesehen sein, dass eine Recheneinheit die im Lesekopf erfassten Messergebnisse, nämlich die Zahl der vom Lesekopf erfassten, dem Fördermittel zugeordneten, Markierungen auswertet und den Antrieb für das Fördermittel so ansteuert, dass das zu bearbeitende Werkstück genau positioniert wird.

[0027] In einer möglichen Ausführungsform verwendet die Erfindung ein Magnetbandmesssystem, wobei nachstehend beschriebene Funktion möglich ist:

[0028] Magnetband-Sensoren sind magnetische Längen-Messsysteme, die aus zwei Komponenten bestehen: einem Lesekopf und einem Magnetband. Relativbewegungen des Magnetbandes gegenüber dem Lesekopf werden in analoge oder digitale Signale umgewandelt. Digitale Magnetband-Sensoren können absolut oder inkremental ausgelegt sein.

[0029] Absolute Sensoren übermitteln ihre absolute Position auf dem Messweg. Diese Information beruht auf einem speziellen Codemuster auf dem Magnetband, das eine exakte Lagebestimmung ohne Kenntnis der vorherigen Position ermöglicht. Auf diese Weise lässt sich die Sensorposition auch nach einem Stromausfall präzise ausgeben. Ein Nullsetzen ist bei dieser Sensorvariante nicht erforderlich.

[0030] Das Magnetband besteht aus einem Magnetstreifen, in dem sich in regelmäßigen Abständen Nord- und Südpole abwechseln. Zum Schutz des Magnetstreifens kann zusätzlich noch ein Abdeckstreifen angebracht werden.

[0031] Im Lesekopf befinden sich magnetoresistive Sensoren bzw. Hall-Sensoren. Diese Sensoren erfassen den Wechsel zwischen Nord- und Südpolen, während das Magnetband über den Lesekopf verfährt, und wandeln diesen Wechsel in ein elektrisches Signal um. Das Signal wird dann in einer Folgeelektronik im Lesekopf in ein entsprechendes Ausgangssignal verarbeitet. Durch ihre Beschaffenheit und das magnetische Messprinzip bietet die Magnetband-Längenmessung eine Reihe von Vorteilen:

- [0032]** - Da der Lesekopf berührungslos über das Magnetband-Messsystem verfährt, arbeitet die Magnetband-Längenmessung reibungs- und verschleißfrei.
- [0033]** - Das Fehlen von beweglichen, mechanischen Bauteilen, wie Lagern, minimiert das Risiko von Fehlern oder Ausfällen.
- [0034]** - Die Verwendung von miniaturisierten Sensormodulen und Schaltkreisen ermöglicht sehr kompakte und schlanke Gehäuse.
- [0035]** - Die vollständig geschlossenen Sensorgehäuse und die durch den zusätzlichen Abdeckstreifen geschützten Magnetbänder erreichen hohe Schutzklassen von IP67 bis IP69K.

[0036] - Die Sensorsysteme sind unempfindlich gegenüber Licht, Staub, Feuchtigkeit, Öl, Fett und einer großen Bandbreite von Chemikalien.

[0037] In einer möglichen Ausführungsform der Erfindung werden zwei in definiertem Abstand zueinander in einem gemeinsamen Träger angeordnete Leseköpfe verwendet, sodass Änderungen des Abstandes zwischen Markierungen, die dem Fördermittel zugeordnet sind, genau erfasst werden können.

[0038] Beispielsweise kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wie folgt gearbeitet werden:

[0039] Ein Werkstück wird auf einem ersten Fördermittel bis in eine Ausgangsposition transportiert. Ein Sensor erfasst die Vorderkante des Werkstückes und damit dessen Ausgangsposition. Zeitgleich erfasst der Lesekopf die Position des Fördergliedes. Darauf wird das Positionieren des Werkstückes durch Erfassen von Markierungen an dem Fördermittel mit Hilfe des wenigstens einen Lesekopfes durchgeführt.

[0040] Um das Werkstück bearbeiten zu können, wird dieses mit dem Fördermittel (oder zwei aufeinanderfolgenden Fördermitteln) vorzugsweise horizontal entsprechend der gewünschten Bahn bewegt, beispielsweise hin und her bewegt. Dabei ist es möglich, dass zum Bearbeiten von quer zur Förderrichtung ausgerichteten Rändern des Werkstückes ein Bearbeitungswerkzeug auf und ab, also quer zur Längserstreckung des Fördermittels, bewegt wird. Der Antrieb des Fördermittels oder der Fördermittel wird über eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS-Steuerung) auf Grund der ermittelten Positionsdaten oder Solldaten für die Position des Werkstückes angesteuert.

[0041] Für die Markierungen gibt es verschiedene Möglichkeiten, wobei insbesondere in Betracht gezogen ist, dass als Markierungen magnetische Markierungen und ein magnetische Markierungen erfassender Lesekopf oder optische Markierungen und ein optische Markierungen erfassender Lesekopf oder kapazitive Markierungen und ein kapazitive Markierungen erfassender Lesekopf oder induktive Markierungen und ein induktive Markierungen erfassender Lesekopf verwendet werden.

[0042] Im Rahmen der Erfindung ist auch in Betracht gezogen, für das Positionieren von größeren Werkstücken mehrere Fördermittel aneinander zu reihen. Um auch hier ein genaues Positionieren des Werkstückes zu erzielen, werden mehrere Leseköpfe oder ein Lesekopf mit zwei voneinander beabstandeten Lesebereichen verwendet. Beim Verlagern des Schwerpunktes des Werkstückes, weil dieses bewegt wird, werden die von den Leseköpfen/dem Lesekopf erfassten Abstände von Markierungen gewichtet, wobei die im Bereich von Schwerpunkten des Werkstückes erfassten Werte für die Abstände von Markierungen bevorzugt werden.

[0043] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren und mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird die Zahl der an dem Fördermittel vorgesehenen Markierungen, die sich an dem stillstehenden Lesekopf vorbeibewegt haben, von dem wenigstens einen Lesekopf erfasst und zum Ermitteln der Ist-Position des Fördermittels und damit der Ist-Position des Werkstückes in der Vorrichtung ausgewertet. Dabei kann bevorzugt eine allfällige Dehnung des Fördergliedes des Fördermittels berücksichtigt werden, indem von dem Lesekopf Abstände zwischen aufeinanderfolgenden Markierungen erfasst und die erfassten Abstände beim Ermitteln der Ist-Position des Werkstückes berücksichtigt werden.

[0044] Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung können für das genaue Positionieren von Werkstücken beim Bearbeiten des Werkstückes ebenso verwendet werden wie für Messaufgaben und bei Prozessen, bei denen ein genaues Positionieren von Werkstücken wichtig ist, angewendet bzw. verwendet werden.

[0045] Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnungen. Es zeigt:

[0046] Fig. 1 wesentliche Merkmale einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

[0047] Fig. 2 eine Einzelheit aus Fig. 1,

- [0048]** Fig. 3 einen Teil eines Zahnriemens als Förderglied,
- [0049]** Fig. 4 eine vergrößerte Einzelheit zu Fig. 3,
- [0050]** Fig. 5 ein als Flachriemen ausgebildetes Förderglied,
- [0051]** Fig. 6 ein Beispiel für einen Lesekopf,
- [0052]** Fig. 7 die Zuordnung eines Lesekopfes zu einem Zahnriemen als Förderglied,
- [0053]** Fig. 8 eine Darstellung ähnlich zu Fig. 7 mit weiteren Einzelheiten,
- [0054]** Fig. 9 eine Fördereinrichtung mit zwei Fördergliedern,
- [0055]** Fig. 10a, b und c eine Fördereinrichtung mit mehreren, nacheinander angeordneten Fördergliedern, und
- [0056]** Fig. 11 ein Fließschema für die Signalverarbeitung beim erfindungsgemäßen Positionieren.

[0057] Eine in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung 1 zum Transportieren von Werkstücken 2, wie Glasscheiben oder Isolierglas-Rohlinge, umfasst ein langgestrecktes (oder längliches) Fördermittel 3, das ein Förderglied 4 aufweist. Das Förderglied 4 ist über ein Umlenkrad 5 und über ein Antriebsrad 6, dem ein Antrieb 7 zugeordnet ist, gelegt. Auf dem Fördermittel 4 steht ein Werkstück 2. Beim Transport von Glasscheiben und Isolierglas-Rohlingen werden als Förderglieder 4 von Fördermitteln 3 in erster Linie Zahnriemen (vgl. Fig. 3 und Fig. 4) eingesetzt.

[0058] Der Reibschluss zwischen dem Werkstück 2 und dem Fördermittel 3 kann beispielsweise durch Anlegen von Unterdruck erhöht werden.

[0059] Dem Obergurt 8 des Fördergliedes 4 ist ein Lesekopf 10 zugeordnet. Der Lesekopf 10 ist im Ausführungsbeispiel unterhalb des Obergurtes 8 angeordnet.

[0060] Wie der Einzelheit gemäß Fig. 2 zu entnehmen ist, sind auf dem Förderglied 4 und damit auf dem Fördermittel 3 Markierungen 11 vorgesehen. Die Markierungen 11 sind in dem Ausführungsbeispiel an dem Förderglied 4 in Form eines elastischen Maßbandes angebracht. Der Lesekopf 10 besitzt einen Sensor, der die Markierungen 11 erfasst, und die Anzahl der erfassten Markierungen an die Steuerung der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 weitergibt.

[0061] Fig. 3 zeigt als Beispiel eines Fördergliedes 4 einen Zahnriemen 12, in dem Zugträger 13 enthalten sind. Fig. 4 zeigt die Anordnung der Markierungen 11 an dem Zahnriemen 12. Beispielsweise sind die Markierungen 11 magnetische Markierungen in Form von abwechselnden Nord- und Südpolen.

[0062] Wie in Fig. 5 gezeigt, kann als Förderglied 4 anstelle des Zahnriemens 12 auch ein Flachriemen 14 verwendet werden, wobei es besonders vorteilhaft ist, dass mit der Erfindung Schlupf an dem Antriebsrad 6 durch erfindungsgemäße Messung mit Hilfe der Markierungen 11 und dem Lesekopf 10 unmittelbar an dem Flachriemen 14 ausgeglichen werden kann.

[0063] Fig. 6 zeigt ein Beispiel für einen Lesekopf 10, der zwei Lesebereiche 15 mit Sensoren 16 aufweist, sodass aufgrund des definierten Abstandes zwischen den Lesebereichen 15 Änderungen des Abstandes von Markierungen 11 auf dem Förderglied 4 erfasst werden können.

[0064] Der Lesekopf 10 ist an dem Gestell der (Förder-)Vorrichtung 1 fix montiert und insbesondere parallel zu dem Obergurt 8 des Fördergliedes 4 ausgerichtet, wie dies Fig. 7 zeigt.

[0065] Fig. 8 verdeutlicht, wie der Lesekopf 10 mit zwei Lesebereichen 15 die Änderung der Teilung, also den Abstand der Markierungen 11 voneinander, erfassen und die so erfassten Informationen über geänderte Abstände „A“ und „B“ zwischen Markierungen 11 an die Steuerung der Vorrichtung 1 weitergeben kann.

[0066] Wie in Fig. 9 verdeutlicht, wird ein Werkstück 2 von einem ersten Fördermittel 3 eintransportiert und angehalten, wobei ein (Positions-)Sensor 20 die Anfangsposition (Ausgangsposition) des Werkstückes 2 erfasst. Die Bewegungen des Werkstückes 2, um dieses an die Bearbeitungs-

stelle 21 zu transportieren und dabei genau auszurichten (zu positionieren), werden von den beiden Fördermitteln 3 zugeordneten Leseköpfen 10 durch das Erfassen von Markierungen 11 erfasst.

[0067] In den Fig. 10a bis 10c ist dargestellt, dass bei größeren Werkstücken 2 auch mehrere Fördermittel 3 aneinandergereiht werden können. Um auch in diesem Fall das Werkstück 2 für eine Bearbeitung genau positionieren zu können, werden mehrere Leseköpfe 10 verwendet. Je nach Verlagerung des Schwerpunktes „S“ des Werkstückes 2 werden die von den verschiedenen Leseköpfen 10 erfassten Messungen (Zahl der erfassten Markierungen 11 und Abstand der Markierungen 11 voneinander) unterschiedlich gewichtet, wobei Messergebnisse im Bereich des Schwerpunktes „S“ des Werkstückes 2 beim Gewichten betont werden.

[0068] Aus dem Fließschema von Fig. 11 ist ersichtlich, dass in die SPS-Steuerung des Antriebes 7 für das Fördermittel 3 mehrere Messergebnisse eingegeben werden, wobei der Ist-Wert der Position eines Werkstückes 2 zusammen mit dem von Lesekopf 10 erfassten Abstand von Markierungen 11 auf dem Fördermittel 3, insbesondere an zwei unterschiedlichen Stellen (Positions-Ist-Wert Sensor-1 und Positions-Ist-Wert Sensor-2) herangezogen werden. Dies bestätigt, dass auch mehr Positions-Ist-Werte und Teilungs-Ist-Werte angewendet werden können.

[0069] Wie weiter oben erwähnt, ist die Ausbildung des Fördermittels 3 für die Erfindung nicht wesentlich. Beispielsweise können Fördermittel 3, die für die Erfindung verwendet werden können, als Förderglieder 4 Förderbänder, Flachriemen, Zahnriemen, Keilriemen, Ketten, Seile, Drähte usw. aufweisen, wobei für den Transport von Glasscheiben in erster Linie Zahnriemen eingesetzt werden.

[0070] Zusammenfassend kann ein Ausführungsbeispiel wie folgt beschrieben werden:

[0071] Zum Positionieren von Werkstücken 2 auf einem Fördermittel 3 wird die Lage des Werkstückes 2, welches mit dem Fördermittel 3 bewegt wird, mit Hilfe von dem Fördermittel 3 zugeordneten Markierungen 11 erfasst. Dazu wird die Zahl von dem Fördermittel 3 zugeordneten Markierungen 11, die sich an wenigstens einem stillstehenden Lesekopf 10 vorbeibewegt haben, erfasst. Es werden auf einem mit dem Fördermittel 3 verbundenen Maßband vorgesehene Markierungen 11 verwendet.

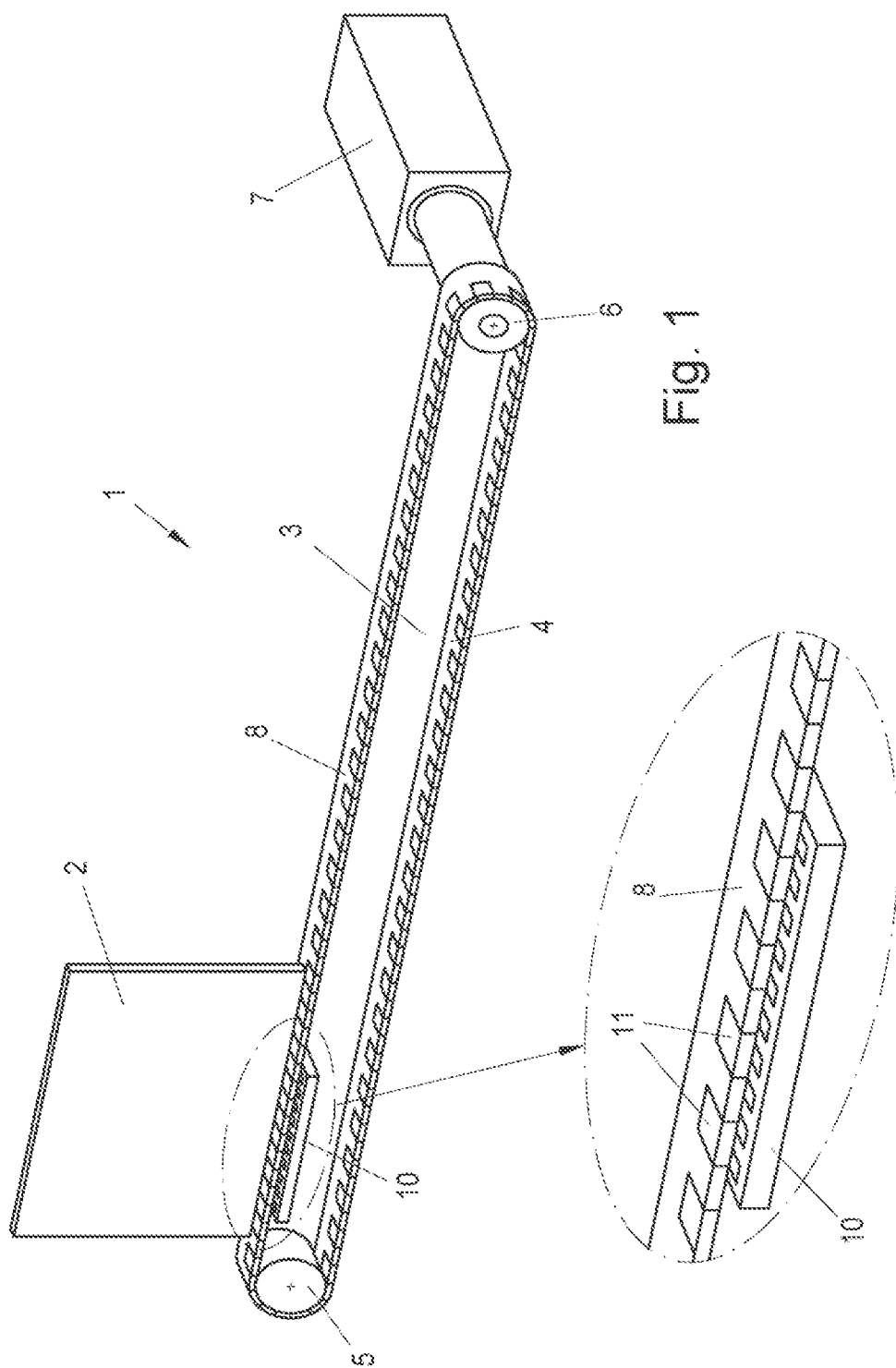
Patentansprüche

1. Verfahren zum Positionieren von Werkstücken (2) auf einem Fördermittel (3), wobei die Lage des Werkstückes (2), welches mit dem Fördermittel (3) bewegt wird, mit Hilfe von dem Fördermittel (3) zugeordneten Markierungen (11) erfasst wird, indem die Zahl der auf dem Fördermittel (3) angeordneten Markierungen (11), die sich relativ zu einem Lesekopf (10) bewegen, durch den wenigstens einen, stillstehenden Lesekopf (10) erfasst wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf einem mit dem Fördermittel (3) verbundenen Maßband vorgesehene Markierungen (11) verwendet werden, dass als Maßband ein längselastisches Maßband verwendet wird, dass die (Anfangs-)Position des Werkstückes (2) auf dem Fördermittel (3) mit einem (Positions-)Sensor (20) erfasst wird und dass nach dem Erfassen der (Anfangs-)Position des Werkstückes (2) das Erfassen der Ist-Position des Werkstückes mit Hilfe der von dem Lesekopf (10) erfassten Zahl von Markierungen (11), die sich an dem Lesekopf (10) vorbeibewegt haben, ausgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Markierungen (11) magnetische Markierungen und ein magnetische Markierungen erfassender Lesekopf oder optische Markierungen und ein optische Markierungen erfassender Lesekopf oder kapazitive Markierungen und ein kapazitive Markierungen erfassender Lesekopf oder induktive Markierungen und ein induktive Markierungen erfassender Lesekopf verwendet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Fördermittel (3) ein Fördermittel (3) mit einem endlos umlaufenden Förderglied (4) oder einem endlichen Förderglied (4) verwendet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Förderglied (4) ein Zahnriemen (12), ein Keilriemen, ein Flachriemen (14), eine Kette, ein Seil oder ein Draht verwendet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Reibschluss zwischen Werkstück (2) und Fördermittel (3) insbesondere durch Anlegen von Unterdruck erhöht wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass Änderungen des Abstandes zwischen Markierungen (11) auf dem Fördermittel (3), insbesondere auf dem Maßband, bei Längenänderungen des Fördermittels (3) und des Maßbandes berücksichtigt werden, wobei entweder zwei in definiertem Abstand zueinander in einem gemeinsamen Träger angeordnete Leseköpfe verwendet werden oder ein Lesekopf mit zwei aktiven Lesebereichen, die voneinander einen definierten Abstand haben, verwendet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass Relativbewegungen zwischen Markierungen (11) und Lesekopf (10) in analoge oder digitale Signale umgewandelt werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ist-Position des Werkstückes (2) auf dem Fördermittel (3) durch Erfassen von einem Muster von Markierungen (11) auf dem Maßband erfasst wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die (Anfangs-)Position eines auf dem Fördermittel (3) antransportierten Werkstückes (2) erfasst wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass für nacheinander angeordnete Fördermittel (3) gesonderte Antriebe (7) verwendet werden, wobei ein Bearbeiten des Werkstückes (2) auf einem Fördermittel (3) oder zwischen Fördermitteln (3) durchgeführt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antrieb (7) des wenigstens einen Fördermittels (3) über eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS-Steuerung) aufgrund der ermittelten Ist-Daten und der Solldaten für die Position des Werkstückes (2) angesteuert wird.

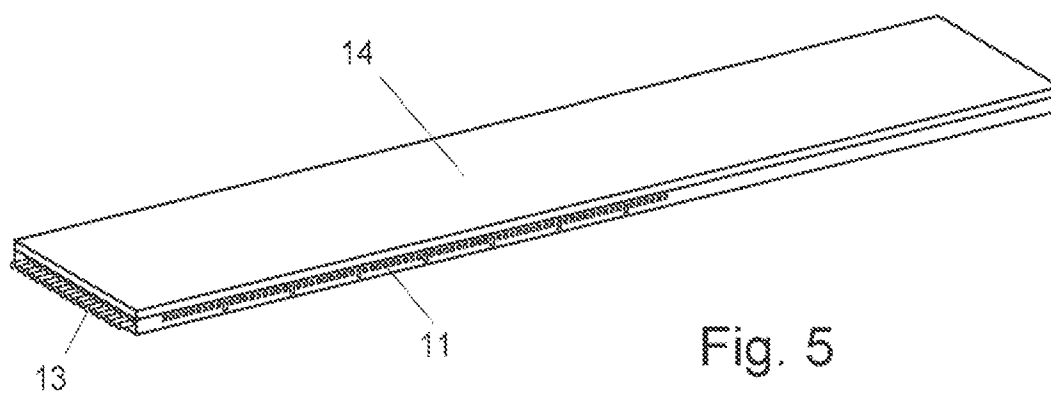
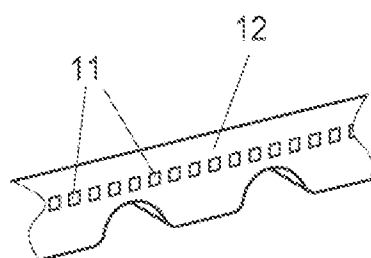
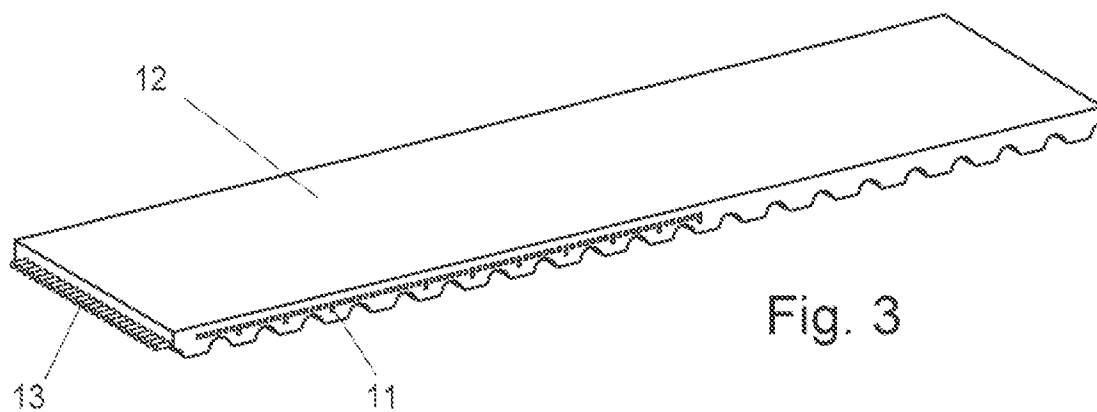
12. Vorrichtung zum Ausführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11, mit wenigstens einem Fördermittel (3) und einem dem Fördermittel (3) zugeordneten Antrieb (7), wobei dem Fördermittel (3) ein Messsystem, das auf dem Fördermittel (3) in definierten Abständen voneinander angeordnete Markierungen (11) und wenigstens einen Lesekopf (10), der auf dem Fördermittel (3) angeordnete Markierungen (11) erfasst, zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Markierungen (11) auf einem an dem Fördermittel (3) angeordneten Maßband vorgesehen sind, und dass das Maßband ein längselastisches Maßband ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Messsystem ein magnetisches Messsystem, ein optisches Messsystem, ein kapazitives Messsystem oder ein induktives Messsystem vorgesehen ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Lesekopf (10) zwei zum Erfassen von Markierungen (11) aktive Lesebereiche (15), die voneinander einen definierten Abstand haben, vorgesehen sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Maßband in ein Förderglied (4) des Fördermittels (3) integriert ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fördermittel (3) als Förderglied (4) Zahnriemen (12), Flachriemen (14), Keilriemen, Ketten, Seile oder Draht aufweist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Maßband ein Magnetstreifen ist, in dem als Markierungen (11) abwechselnd Nord- und Südpole vorgesehen sind.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Maßband durch einen Abdeckstreifen geschützt ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Lesekopf (10) magnetoresistive Sensoren oder Hall-Sensoren vorgesehen sind.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Fördermittel (3) ein Sensor (20) zum Bestimmen der (Anfangs-)Position des Werkstückes (2) zugeordnet ist.

Hierzu 6 Blatt Zeichnungen

1/6



2/6



3/6

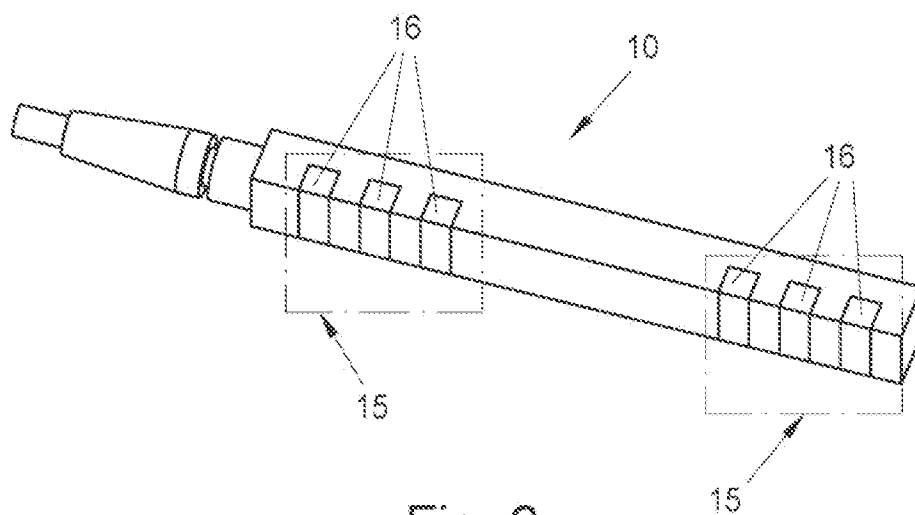


Fig. 6

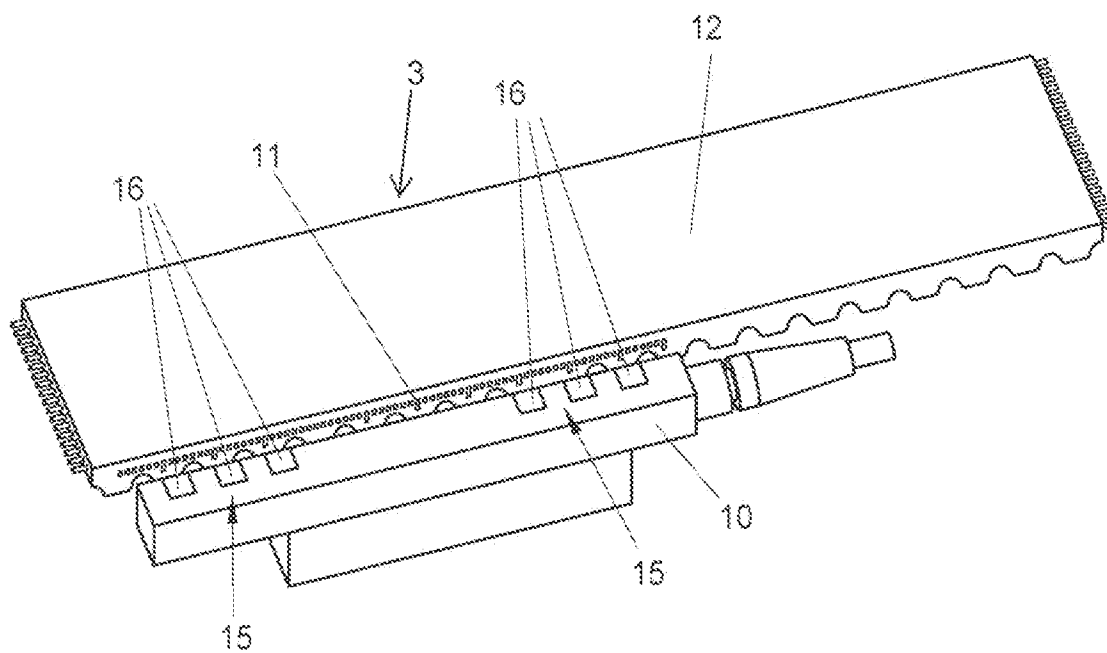


Fig. 7

4/6

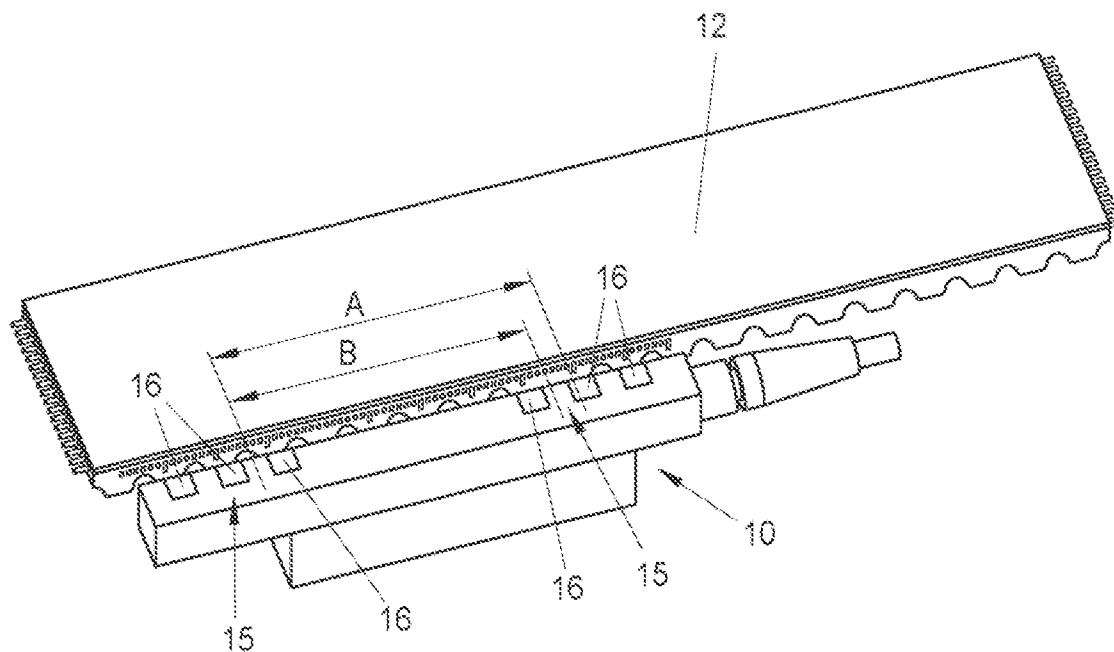


Fig. 8

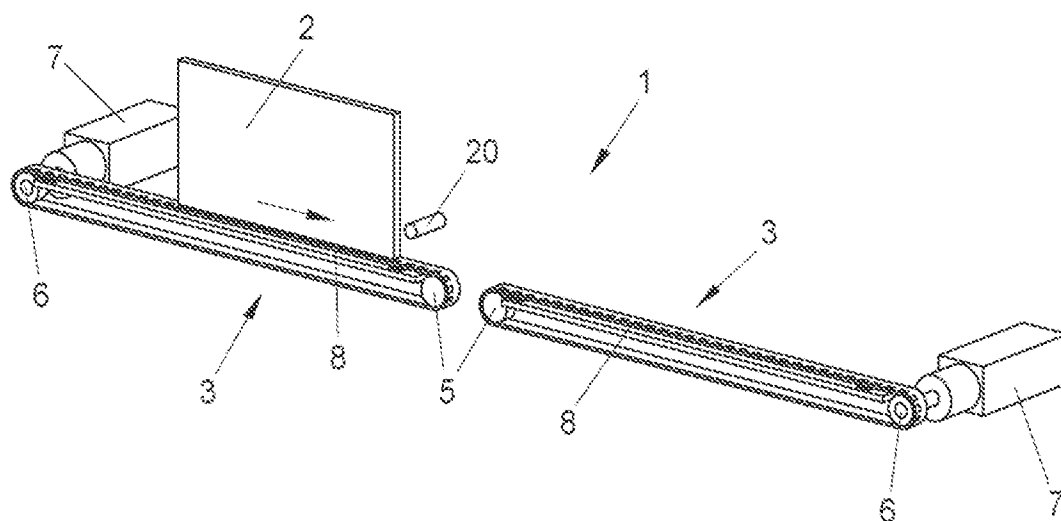


Fig. 9

5/6

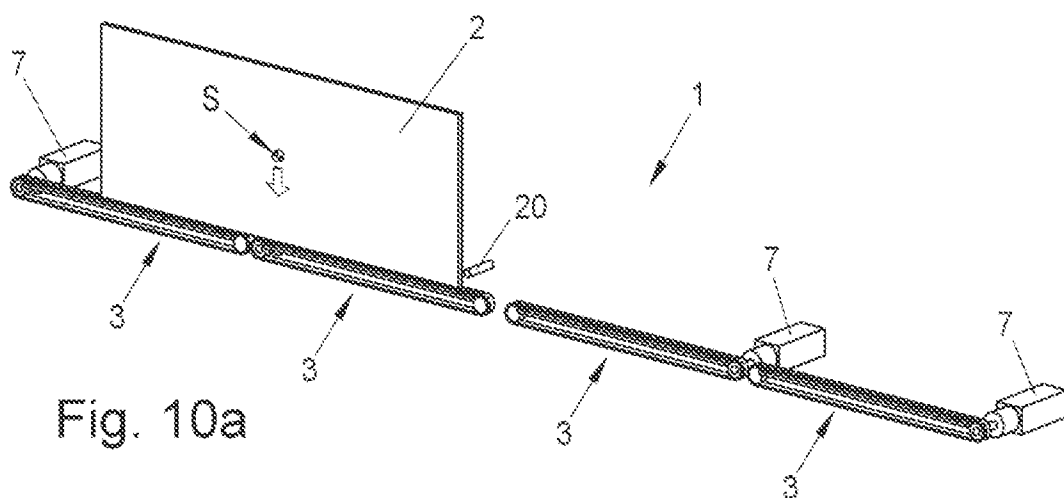


Fig. 10a

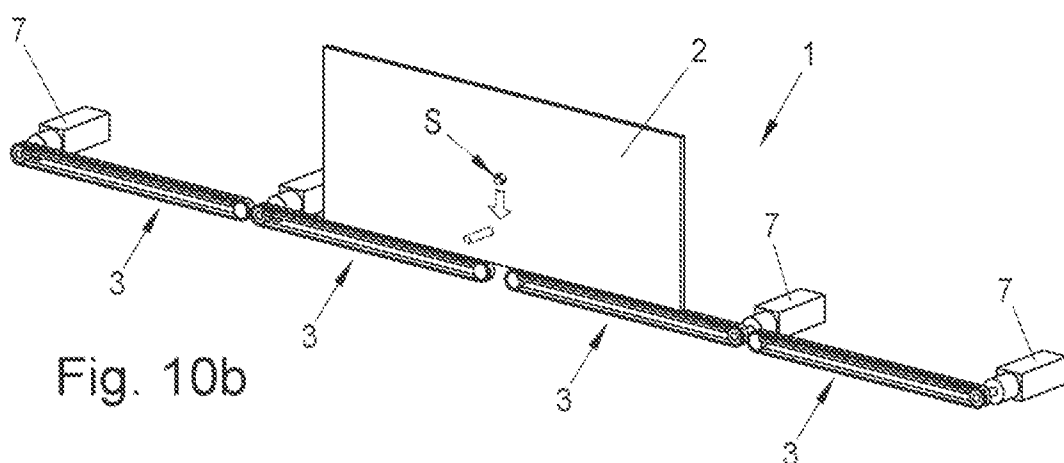


Fig. 10b

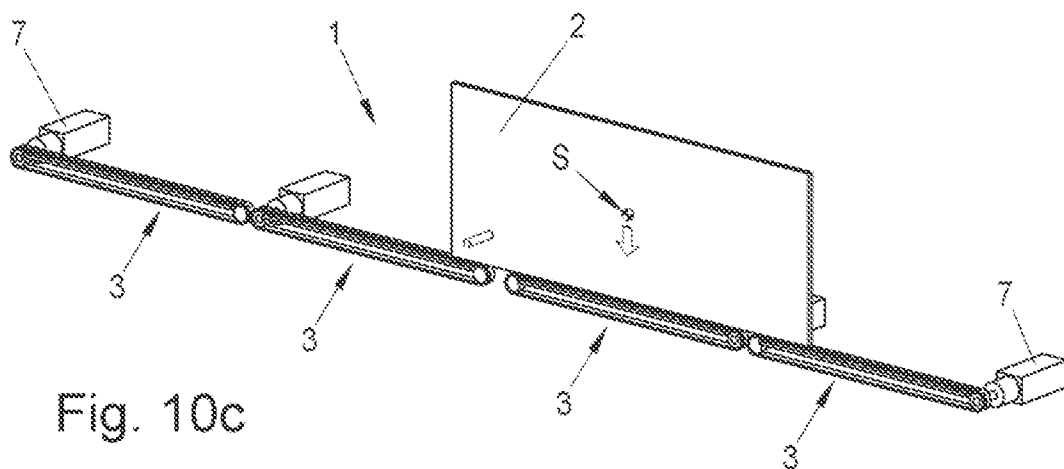


Fig. 10c

6/6

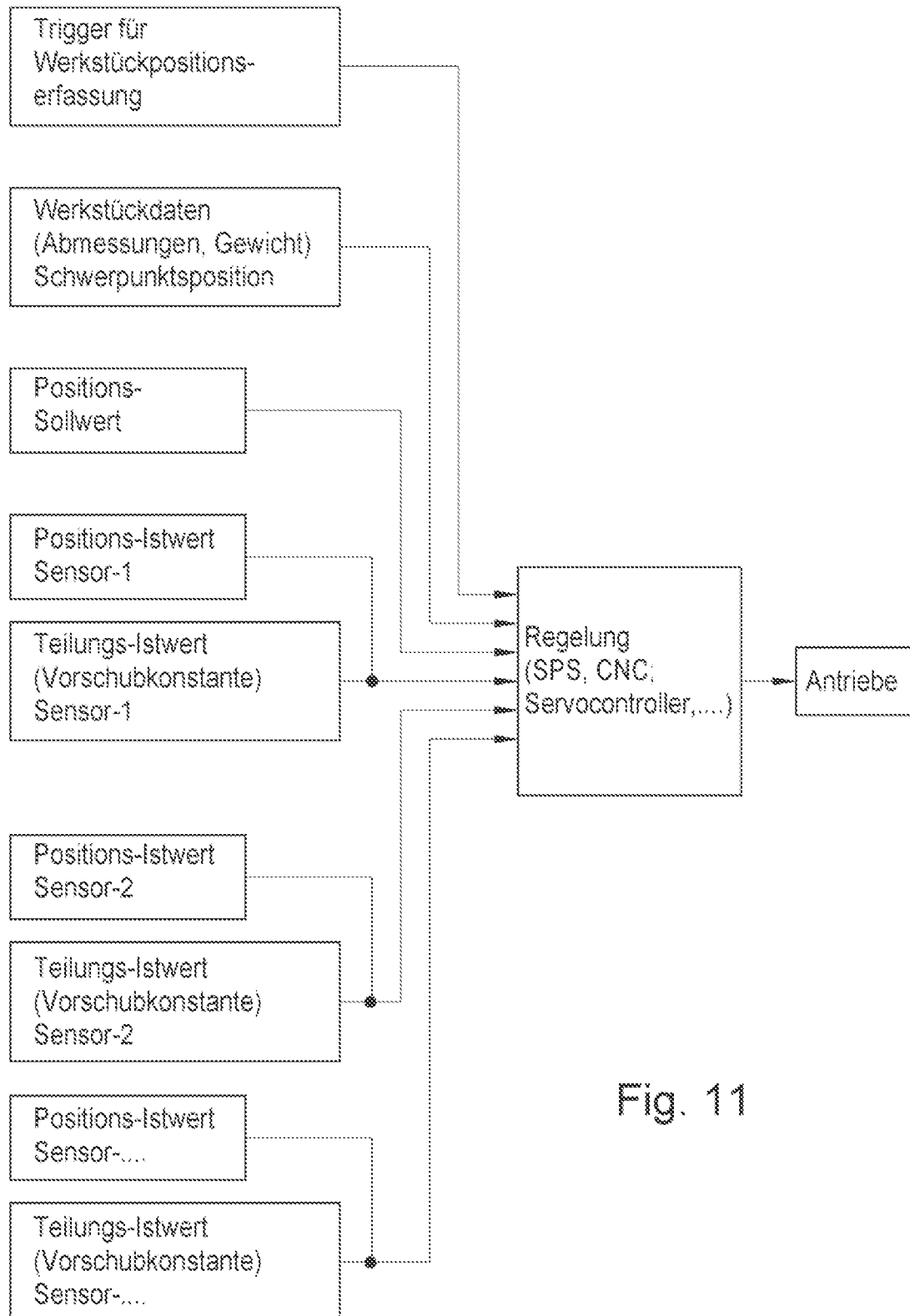


Fig. 11